



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 17 197 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**A47 L 9/20**

②① Aktenzeichen: 195 17 197.7  
②② Anmeldetag: 11. 5. 95  
②③ Offenlegungstag: 14. 11. 98

DE 195 17 197 A 1

⑦① Anmelder:  
Butsch, Manfred, 78647 Trossingen, DE

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,  
78048 Villingen-Schwenningen

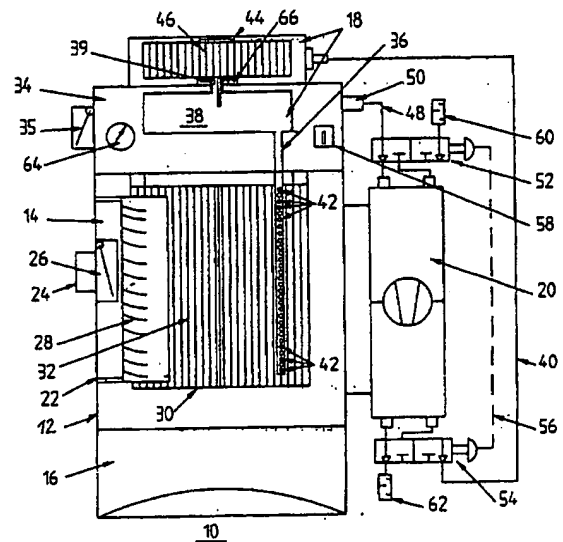
⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 41 38 223 C1  
DE-PS 10 45 080  
DE-PS 5 95 886  
DE-AS 10 17 347  
DE-AS 10 01 485  
DE-OS 21 02 231  
US 25 34 171

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Selbstreinigender Staubsauger

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Staubsauger (10), insbesondere Industriestaubsauger, mit einem Gehäuse (12) mit einem Ansaugstutzen (24), der mit einer im Gehäuse (12) angeordneten Filterkammer (14) und einem Staubkessel (18) zur Aufnahme des Sauggutes in Verbindung steht, mit einem Verdichter (20) zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen dem Druck im Staubkessel (18) und dem Umgebungsdruck sowie mit einem in der Filterkammer (14) angeordneten Filter (30), welcher den Staubkessel (18) gegen einen Reingebirium (34) abtrennt und zur Staubabscheidung der mit Staub beladenen Saugluft dient, wobei eine Einrichtung (18) zur Abreinigung des Filters (30) vorgesehen ist, welche den am Filter (30) auf dessen staubkesselseitiger Filteroberfläche angelagerten Staub infolge einer Gasgegenströmung löst und den Filter (30) spült und so dessen Wirksamkeit wiederherstellt.



DE 195 17 197 A 1

Die Erfindung betrifft einen Staubsauger, insbesondere Industriestaubsauger, mit einem Gehäuse mit einem Ansaugstutzen, der mit einem im Gehäuse angeordneten Staubkessel zur Aufnahme des Sauggutes in Verbindung steht, mit einem Verdichter zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen dem Druck im Staubkessel und dem Umgebungsdruck sowie mit einem Rundfilter, welcher den Staubkessel gegen einen Reingasraum abtrennt und zur Abscheidung von Staub aus der mit Staub beladenen Saugluft dient.

Nahezu die meisten Einrichtungen zur Entstaubung von Arbeitsplätzen in Industrie und Handwerk sind mit Einwegfiltern versehen, zum Beispiel Papierbeutel oder Filterpatronen oder auch Schwebstofffilter, welche nach entsprechender Gebrauchsdauer unbrauchbar sind, weil ihre Filterflächen mit dem angesaugten Staub zugesetzt sind, und ausgetauscht werden müssen.

Solange es sich bei der Entstaubung um die Entsorgung von normalen, das heißt ökologisch oder gesundheitlich unbedenklichen, Stäuben handelt, ist diese Verfahrensweise möglicherweise nur unwirtschaftlich, da je nach Staubanfall die Zyklen der Filterwechsel sehr rasch aufeinander folgen können und demgemäß häufig der erforderliche Filterwechsel durchzuführen ist.

Problematisch, insbesondere im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit, ist jedoch eine derartige Verfahrensweise, wenn es sich um die Entsorgung von solchen Verunreinigungen handelt, die als Sondermüll eingestuft sind und daher nicht dem normalen Müll zugegeben werden dürfen.

Zwangsläufig führt die Beaufschlagung der Filter mit derartigen Stoffen zu einer erhöhten Konzentration dieser Substanzen im bzw. am betreffenden Filter, so daß selbst, wenn die Ungefährlichkeit des betreffenden Stoffes in niedrigen Konzentrationen bestätigt ist, wegen der hohen Konzentration dieses Stoffes im Filter dessen Einstufung als gefährlich oder als umweltgefährdend erfolgen kann. Dies hat dann zur Folge, daß der jeweilige mit diesem Stoff beladene Filter als Sondermüll besonderen Entsorgungsvorschriften mit den entsprechenden Konsequenzen in der Handhabung unterworfen ist.

Unabhängig davon jedoch, ob es sich um Stäube handelt, die als Normal- oder Hausmüll eingestuft sind oder um solche, für die besondere Vorschriften gelten, sollte generell der Gedanke der Müllvermeidung zur Entlastung der Umwelt verstärkt Beachtung finden. Die Handhabung mit Einwegfiltern kommt diesem Anspruch nicht entgegen.

Zwar ist es im Prinzip bekannt, Staubsauger mit regenerierbaren Filtern zu versehen, zum Beispiel Staubsauger mit einem Staubsack mit mechanischer Abreinigung oder Staubsauger mit einem Lamellen- beziehungsweise Patronenfilter mit einer durch Preßluft von etwa 300–600 kPa Überdruck bewirkten impulsartigen Abreinigung. Doch sind derartige Geräte sowohl bei der Anschaffung als auch im praktischen Betrieb sehr kostspielig. Sei es wegen der aufwendigen mechanischen Zusatzeinrichtungen oder wegen der bei Verwendung von Preßluft zur Abreinigung resultierenden Sicherheitsanforderungen. Darüberhinaus muß die Hilfsenergie "Preßluft" bereitgestellt werden, was sich ebenfalls kostenerhöhend auswirkt. Bei den bekannten, mit Preßluft beaufschlagten Filtern wird die Preßluft impulsartig mit Schallgeschwindigkeit in die Filterkammer zugeführt, so daß sowohl der Filter als auch das ihn aufneh-

mende Gehäuse genügend stabil sein müssen, um derartige Druckstöße unbeschadet aufnehmen zu können.

Infolge der Beaufschlagung des Staubsaugergehäuses mit unter Überdruck stehender Luft zur Abreinigung ist das Staubsaugergehäuse als Druckbehälter anzusehen und muß dementsprechend wegen der hierfür erforderlichen Druckfestigkeit verstärkt ausgeführt werden. Eine andere aber ebenfalls kostspielige Möglichkeit besteht darin, den Überdruck durch gezielte Ableitung der Preßluft abzubauen, zum Beispiel durch den Rohgaseintritt. Allerdings ist der rohgasseitige Druckabbau auf Großfilteranlagen mit erheblichem Bauvolumen beschränkt, da bei kleinen Anlagen die Gefahr besteht, daß beim Abreinigen des Filters sich die Druckwelle in die Rohgasleitung beziehungsweise in den Absaugeschlauch unmittelbar fortpflanzt und dabei Staub mitreißt. Bei gesundheitlich gefährlichen Stoffen wäre eine solche Folge unbedingt zu verhindern. Somit bleibt als einzige Möglichkeit, während des Abreinigungsintervalls die Absaugung in Betrieb zu halten, was die Wirksamkeit derselben reduziert und letztlich keine absolute Sicherheit für das Nichtaustreten von Staub auf der Rohgasseite gewährt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung einen Staubsauger der eingangs genannten Art zu schaffen, der einen preiswerten regenerierbaren Filter aufweist, dessen Funktion auf einfache Weise, nämlich ohne zusätzliche Energieträger, zum Beispiel elektrische Antriebe, gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dementsprechend ist eine Einrichtung zur Abreinigung des Filters vorgesehen ist, welche den am Filter auf dessen staubkesselseitiger Filteroberfläche angelagerten Staub infolge einer Gasgegenströmung mit Spülluft löst und so dessen Filterfunktion wiederherstellt.

Darüberhinaus liefert die vorliegende Erfindung einen Beitrag zur Müllvermeidung, indem die Entsorgung des Filters jeweils erst nach längerer Gebrauchsdauer erforderlich ist, wenn durch mechanischen oder sonstigen Verschleiß dessen Funktion gestört ist.

Üblicherweise handelt es sich bei der zur Abreinigung des Filters vorgesehenen Gasgegenströmung um saubere Luft, welche einer staubfreien Umgebung, zum Beispiel dem Reingasraum, entnommen ist und dazu dient, die mit angesaugtem Staub zugesetzte äußere Oberfläche des Filters von innen her frei zu blasen, um hierdurch den erforderlichen Ansaugdruck zu gewährleisten.

Ferner kommt dem erfindungsgemäßen Staubsauger zugute, daß regenerative Filter normalerweise eine mehrjährige Lebensdauer aufweisen. Die Lebensdauer wird dabei praktisch nur durch die Wechselwirkung der mechanischen Festigkeit des Filtermaterials einerseits und der Abrasivität des Saugguts andererseits bestimmt, nicht jedoch durch die Verschmutzung des Filters, da angelagerter Staub entsprechend der Erfindung zyklisch entfernt wird.

Vorteilhafterweise ist der erfindungsgemäße Staubsauger modular aufgebaut, das heißt, er besteht aus den Hauptbaugruppen Gehäuse mit einer Filterkammer und dem Staubkessel, der Abreinigungsvorrichtung und dem Verdichter. Dabei weist jede Hauptbaugruppe selbstverständlich weitere Einzelteile auf.

Entsprechend einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist die Abreinigungseinrichtung als Gebläselaufrad ausgebildet, welches zyklisch den Filter in der dem Saugbetrieb entgegengesetzten Richtung mit Spül-

luft beaufschlagt. Hierdurch wird erreicht, daß einerseits die Filterwirksamkeit im Mittel konstant bleibt und andererseits die Gebrauchsdauer des Filters sich erhöht, da infolge der sich in entsprechendem zeitlichen Turnus wiederholenden Luftspülung des Filters ein Anbacken des an der Filteroberfläche angelagerten Staubes verhindert wird, was die Brauchbarkeit des Filters und damit dessen Nutzungsdauer wesentlich beeinträchtigen würde.

Vorzugsweise ist der erfindungsgemäß zum Einsatz vorgesehene Filter als eine Rundpatrone mit spezifisch hoher Filterfläche ausgebildet, beispielsweise als einseitig offener Filtertopf mit wellenartig geformten oder sternförmig gefalteten Filterflächen, um bei geringem Raumbedarf eine möglichst große Filteroberfläche zu erhalten. Insbesondere ist an sogenannte Monopatronen gedacht, welche Filterflächen zwischen 0,2 m<sup>2</sup> und ca. 20 m<sup>2</sup> aufweisen. Dabei ist jeweils nur ein Filterelement je Staubsauger vorgesehen.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Ansaugstutzen gehäuseseitig mit einer Rückschlagklappe versehen, welche sich aufgrund des erwähnten Druckunterschiedes öffnet und dem angesaugten Staub den Zugang in den Staubkessel und damit zum Filter ermöglicht.

Um den Filter vor mechanischer oder gegebenenfalls thermischer Beschädigung, zum Beispiel infolge angesaugter glühender Partikel, zu schützen, ist der Filter zutrittsseitig mit einem Prallblech versehen, welches auftreffenden Partikeln sowohl die kinetische als auch deren thermische Energie entzieht, so daß die Partikel anschließend entweder den Filter gar nicht erst erreichen, sondern unmittelbar nach Auftreffen auf das Prallblech auf den Boden des Staubkessels fallen, oder entsprechend abgekühlt zum Filter gelangen, wo sie sich anlagern.

Ausgehend von der Überlegung, daß eine impulsartige Druckbeaufschlagung, wie sie bei bekannten Saug-einrichtungen erfolgt, neben Festigkeitsfragen auch Fragen zur Funktionssicherheit aufwerfen kann, ist entsprechend einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß der von der Abreinigungseinrichtung ausgehende Gasstrom den Filter gleichförmig über mehrere Sekunden mit geringem Überdruck beaufschlagt. Hiermit ist ein schonendes Abreinigen der Filteroberfläche gewährleistet, was mechanisch verursachte Funktionsstörungen, zum Beispiel infolge eines Druckstoßes, ausschließt, da die Abreinigungseinrichtung den Filter mit einem Überdruck von höchstens 80 kPa, vorzugsweise mit einem Überdruck von 10 bis 30 kPa, beaufschlagt.

Auch kann eine zusätzliche Quelle für die Spülluft als Hilfsenergie entfallen, da gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung die Abreinigungseinrichtung mit dem für den Saugbetrieb vorgesehenen Verdichter zusammenarbeitet.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Abreinigungseinrichtung ein mit Schaufeln versehenes Gebläserad aufweist, welches von dem für den Saugbetrieb vorgesehenen Verdichter ausgehenden Spülluftstrom angetrieben ist, der zur Beaufschlagung des Filters dient. Dabei erweist es sich als günstig, daß die Abreinigungsvorrichtung wenigstens ein Düsenrohr aufweist, welches den Spülluftstrom in den Filter leitet, und daß das Düsenrohr mit dem Gebläserad zusammenarbeitet. Entsprechend einer Ausgestaltung der Erfindung ist dabei das Düsenrohr als Rotationsdüse ausgebildet. Dies erlaubt den Spülluftdruck relativ niedrig zu

halten, da die Beaufschlagung des Filters jeweils örtlich erfolgt, das heißt an der jeweils verstopften Filterpore, so daß etwaige Druck- und/oder Strömungsverluste, zum Beispiel infolge Verwirbelung, gering bleiben.

Vorteilhafterweise beaufschlagt das Gebläserad über einen Mitnehmer das Düsenrohr, welches innerhalb des Filters eine Drehbewegung ausführt. Dabei ist vorgesehen, daß der Mitnehmer drehfest mit dem Gebläserad verbunden ist und als Strömungsdichte Luftführung ausgebildet ist, an welche das Düsenrohr angeschlossen ist.

Vorzugsweise ist der im folgenden als Luftführung bezeichnete Mitnehmer als rotationssymmetrische, allseits geschlossene Kammer ausgebildet, zum Beispiel bestehend aus zwei kreisrunden coaxial im Abstand zueinander angeordneten Böden, die mit einer gemeinsamen Ringwand verbunden sind. Das wenigstens eine Düsenrohr ist dabei wahlweise gerade und axial an dem dem Filter zugewandten Boden angesetzt oder aber abgewinkelt und radial an die Ringwand angesetzt. Hieraus resultiert in Weiterbildung der Erfindung, daß das rotierende Düsenrohr exzentrisch an dem Mitnehmer angeschlossen ist.

Eine weitere das Düsenrohr betreffende Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenrohr derart am Mitnehmer angeordnet ist, daß es sich jeweils in geringem Abstand zur Innenseite des Filters befindet, um diesen möglichst unmittelbar zu beaufschlagen.

Das rotierende Düsenrohr zeichnet sich entsprechend einer Weiterbildung der Erfindung dadurch aus, daß es an seinem in den Filter kragenden Umfang mit abstandsgleichen Öffnungen versehen ist, deren Mittelachsen radial gegen die Filterinnenseite gerichtet sind. Hierdurch wird der austretende Spülluftstrom direkt auf die Filterinnenseite gerichtet, das heißt diametral der Richtung entgegengesetzt, in welcher das staubbeladene Rohgas die Filteraußenseite beaufschlagt, und erreicht so bei verhältnismäßig geringem Druck die gewünschte Ablösung des auf der Filteraußenseite angelagerten Staubs.

Vorteilhafterweise weisen die Öffnungen jeweils einen gleich großen Querschnitt auf. Dabei erweist sich für alle Öffnungen ein Querschnitt als günstig, bei welchem der bestimmungsgemäße Spülluftstrom das Düsenrohr und die darin angeordneten Öffnungen mit einer Geschwindigkeit von 80 bis 120 m/s durchströmt.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Staubsaugers weist am Verdichter jeweils saug- und/oder druckseitig ein Ventil auf, vorzugsweise ein Mehrwegeventil, mittels welchem der Saugluftstrom beziehungsweise der Spülluftstrom einstellbar ist.

Dabei kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, daß die saug- und druckseitig am Verdichter angeordneten Ventile jeweils mit einem Umschalter zusammenarbeiten, der sie gegeneinander so verriegelt, daß der Filter stets nur in einer Strömungsrichtung von einem Luftstrom beaufschlagt ist. Hierdurch wird erreicht, daß sich die einander entgegengerichteten Luftströme nicht gegenseitig beeinflussen oder gar aufheben und damit die Funktion des Staubsaugers gefährden.

Die Umschaltung von Saugbetrieb auf Abreinigung des Filters erfolgt dabei durch manuelle Betätigung des Umschalters, wobei statt dessen grundsätzlich auch die Einbeziehung einer selbsttätigen Steuerung vorgesehen sein kann.

Im Hinblick auf eine möglichst geringe Beeinträchti-

gung der Umgebung des Staubsaugers ist zur Vermeidung einer Geräuschbelastung durch das Ansauggeräusch der Spülluft beziehungsweise durch das Ausströmgeräusch des Reingases jeweils ein Schalldämpfer am Verdichter vorgesehen. Hierdurch ist gewährleistet, daß bei Abreinigung des Filters die hierzu verwendete Spülluft dem Verdichter über einen ersten Schalldämpfer zuströmt, der strömungsmäßig parallel zum Ansaugstutzen am Staubkessel geschaltet ist.

Ebenso wird hierdurch erreicht, daß der im Filter gereinigte Reingasstrom austrittseitig einen zweiten Schalldämpfer durchströmt, der dem Verdichter nachgeschaltet ist.

Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Differential-Manometer vorgesehen, welches den Druckunterschied zwischen dem Staubkessel und dem Reingasraum anzeigt und so eine Beurteilung der aktuellen Staubbelastung des Filters erlaubt.

Gemäß der Erfindung kann der erfindungsgemäß ausgestaltete Staubsauger zur Staubentsorgung an Schweißanlagen und Schweißarbeitsplätzen, an Schleifmaschinen und ähnlichen Bearbeitungsvorrichtungen beziehungsweise an Signier- und Gravieranlagen oder generell an solchen Orten vorgesehen sein, an welchen bei der Fertigung anfallender Staub schnell und sicher permanent entsorgt werden muß.

Bei großen Staubentsorgungsanlagen kann es vorteilhaft sein, daß an Stelle eines Verdichters mit verschiedenen, durch entsprechende Ventile einstellbarer Funktion für den Saugbetrieb und für den Spülbetrieb jeweils separate Verdichter vorgesehen sind. Demgemäß sind dann ein erster großer Verdichter für den Saugbetrieb und ein zweiter Verdichter für die Abreinigung des Filters vorgesehen, die zyklisch im Wechsel arbeiten.

Grundlage für die Erfindung war die Überlegung, den Luftfilter unter Ausnutzung der kinetischen Energie von Unterdruck- und Überdrucksystemen durch gegenläufiges Spülen bei gleichzeitiger Rotation entweder des Filters oder der Reinigungsanordnung ohne zusätzliche Hilfsenergie zu reinigen und dabei bestmögliche Betriebssicherheit zu gewährleisten. Dies führte zu einer neuen Anwendung von Spülluft. Dabei macht sich die Erfindung ferner zunutze, daß ein Verdichter stets eine Saug- und eine Druckseite aufweist, welche beide bei der vorliegenden Erfindung abwechselnd zum Einsatz kommen, nämlich die Saugseite beim normalen bestimmungsgemäßen Saugbetrieb und die Druckseite beim Abreinigungsbetrieb.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Anhand eines in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sowie besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigt die einzige Figur einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Staubsauger.

In der einzigen Figur ist ein Staubsauger 10 mit einem Gehäuse 12 mit einer Filterkammer 14 und einem Staubkessel 16 sowie mit einer Abreinigungsvorrichtung 18 und einem Verdichter 20 zum Teil schematisch im Längsschnitt gezeigt. So sind beispielsweise Leitungen und Stellorgane jeweils symbolisch dargestellt.

Das Gehäuse 12 des Staubsaugers 10 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel zylinderförmig ausgebildet und weist an seiner Seitenwand 22 einen Ansaugstutzen 24 mit einer gehäuseseitig integrierten Rückschlagklappe 26 auf, durch welchen das Sauggut über einen nicht

näher dargestellten Schlauch oder eine Saugleitung dem Gehäuse 12 zuströmt. Strömungsmäßig hinter der Rückschlagklappe ist ein Prallblech 28 angeordnet, welches die Filterkammer 14 mit einem darin angeordneten Filter 30 vor mechanischen oder thermischen Schäden schützen soll. Derartige Beschädigungen können von größeren Saugpartikeln infolge deren kinetischer Energie oder von angesaugten glühenden oder glimmenden Partikeln, wie sie bei der Werkstückbearbeitung anfallen können, herrühren. Das dem Eintrittsstutzen 24 gegenüber befindliche, leicht gekrümmte Prallblech 28 deckt vorteilhafterweise den Filter über einen Sektor von etwa einem Viertelkreis (ca.  $\pm 90^\circ$ ) am Umfang des Filters 30 über dessen gesamte Höhe ab, so daß größere Staubpartikel, welche mit entsprechender Energie auf das Prallblech auftreffen, von dort unmittelbar in den Staubkessel abgelenkt werden, ohne jemals den Filter 30 zu berühren.

Der Filter 30 ist als topfartige Rundpatrone, vorzugsweise als Monopatrone, mit sternförmig gefalteten Filterlamellen 32 ausgebildet und weist in bekannter Weise einen nicht näher dargestellten flanschartigen Dichtrand auf. Er bildet so eine strömungsdichte Barriere zwischen der Filterkammer 14 und dem Staubkessel 16 einerseits und einem oberhalb davon angeordneten Reingasraum 34, in welchem sich gereinigtes Gas, insbesondere gefilterte Luft befindet. Speziell für Kompaktanlagen ist es vorteilhaft, Filterelemente mit hoher spezifischer Oberfläche bei minimalem Raumbedarf einzusetzen. Daneben soll auch der Anschaffungspreis günstig sein. Diese Anforderungen werden am besten mit einer Monopatrone mit sternförmig gefalteten Filterlamellen 32 erfüllt, die eine Oberfläche zwischen 0,2 und 20 m<sup>2</sup> aufweisen.

In dem Reingasraum 34 ist die Abreinigungsvorrichtung 18 angeordnet, die als wesentliches Bauteil wenigstens ein Düsenrohr 36 aufweist, das im gezeigten Beispiel mit einem rotierenden als Luftführung 38 bezeichneten Mitnehmer verbunden ist und über eine hierzu vorgesehene Spülluftleitung 40 mit Spülluft versorgt wird, welche über am Düsenrohr 36 an dessen Umfang angeordnete Spülluftöffnungen 42 austritt und den Filter 30 an dessen Innenoberfläche diametral entgegen der Richtung, in welcher der angesaugte Staub an der Außenseite des Filters 30 angelagert wird, mit Luft beaufschlagt. Hierdurch wird der angelagerte Staub von dem Filter 30 abgelöst, so daß dieser praktisch seine ursprüngliche Filterfunktion wiedererhält.

Die Spülluft gelangt in dem gezeigten Ausführungsbeispiel von der Druckseite des Verdichters 20 über die Spülluftleitung 40 zu der Abreinigungsvorrichtung 18, welche aus dem bereits erwähnten Düsenrohr 36 mit den Spülluftöffnungen 42, der rotierenden Luftführung 38 sowie einem Drehantrieb 44 mit einem Schaufelrad 46 gebildet ist. Dabei schließt die Spülluftleitung 40 an den Drehantrieb 44 an, wobei sie das Schaufelrad 46 vergleichbar einer Luftturbine beaufschlagt. Das Schaufelrad 46 ist drehfest über eine Hohlwelle 39 mit der Luftführung 38 verbunden, so daß diese gemeinsam mit dem wenigstens einen Düsenrohr 36 eine Drehbewegung ausführt, wobei gleichzeitig die zugeführte Spülluft nach Beaufschlagung des Schaufelrads 46 durch die Hohlwelle 39 und die Luftführung 38 zum Düsenrohr 36 gelangt.

Wie anhand der einzigen Figur leicht zu erkennen ist, schließt das Düsenrohr 36 exzentrisch an die Luftführung 38 an bezogen auf deren Drehachse. Dabei ist die Exzentrizität des Düsenrohres 36 so festgelegt, daß es

sich bei seiner Drehbewegung stets in geringem Abstand zur Innenseite der starr montierten Filterpatrone 30 befindet, um so eine bestmögliche Freiblasewirkung der Abreinigungsvorrichtung 18 zu gewährleisten.

Die Spülluft wird mit geringem Überdruck von etwa 10 bis 30 kPa der Abreinigungsvorrichtung 18 zugeführt, um zunächst den Drehantrieb 44 zu beaufschlagen, der das Düsenrohr 36 mittelbar antreibt. Der verhältnismäßig geringe Überdruck ist für den Antrieb einerseits ausreichend; andererseits ist er niedrig genug, um eine herkömmliche festigkeitsmäßige Auslegung zu erlauben. Hierdurch können die Herstellkosten niedrig gehalten werden, da sowohl hinsichtlich der zulässigen Werkstoffe als auch bezüglich der festigkeitsmäßigen Nachweise sowie entsprechender Druckprüfungen keine Anforderungen bestehen. Der Spülluftstrom durchströmt das Düsenrohr 36 und tritt aus den einzelnen Spülöffnungen 42 mit einer Geschwindigkeit von etwa 80–120 m/s aus, wobei die Spülluft auf die Filteroberfläche auftrifft und hierdurch die einzelnen beaufschlagten Filterporen freibläst. Die übrige Spülluft verbleibt im Reingasraum, wo bei Erreichen eines zu hohen Innendruckes eine dort angeordnete Überlasteinrichtung 35 anspricht.

Der Verdichter 20 ist herkömmlicher Bauart mit einer Saugseite, die über eine Saugleitung 48 mit einem Austrittsstutzen 50 am Reingasraum 34 verbunden ist, und mit der bereits erwähnten Druckseite, an welche die Spülluftleitung 40 angeschlossen ist.

An der Saugseite ist ein als Mehrwegeventil ausgebildeter erster Ventilblock 52 angeordnet, ebenso wie auch an der Druckseite ein entsprechender zweiter Ventilblock 54 angeschlossen ist. Beide Ventilblöcke 52, 54 dienen dazu, die jeweilige Funktion des Staubsaugers 10 einzustellen. Da der Saugbetrieb einerseits und der Abreinigungsbetrieb andererseits nie gleichzeitig erfolgen dürfen, sind die beiden über eine Steuerleitung 56 miteinander verbundenen Ventilblöcke 52, 54 gegeneinander verriegelt. Die Verriegelung verhindert dabei das gleichzeitige Ansaugen von Staub und das Abreinigen des Filters 30.

Aufgabe der beiden Ventilblöcke 52, 54 ist es dementsprechend sicherzustellen, daß einerseits die im Saugbetrieb aus dem Reingasraum 34 dem Verdichter 20 zuströmende Luft nicht anschließend über die Spülluftleitung 40 den Drehantrieb 44 und die Abreinigungsvorrichtung 18 beaufschlagt, sondern an die Umgebung abgegeben wird. Andererseits soll im Abreinigungsbetrieb keine Luft aus dem Saugkreislauf, das heißt aus dem Reingasraum, sondern aus der staubfreien Umgebungsatmosphäre entnommen werden.

Zu diesem Zweck ist vorgesehen, daß jeder Ventilblock 52, 54 als Dreiwegeventil ausgebildet ist, wobei jeweils ein Anschluß mit dem Verdichter 20, ein Anschluß mit der Umgebungsatmosphäre und ein Anschluß mit der zugeordneten Saugleitung 48 beziehungsweise Spülluftleitung 40 verbunden ist. Dabei ist im Saugbetrieb bei geöffneter Saugleitung 48 druckseitig der Strömungsweg an die Umgebung freigeschaltet, während im Abreinigungsbetrieb saugseitig die Verbindung mit der Atmosphäre offen ist und gleichzeitig druckseitig der Anschluß an die Spülluftleitung 40 geöffnet ist. Auch kann es zweckmäßig sein, den Staubsauger im Abstand zu der jeweiligen Staubquelle beziehungsweise Saugstelle anzuordnen, um so eine Rückkopplung zwischen den staubführenden und den gereinigten Luftströmen zu verhindern.

Bei dem in der einzigen Figur gezeigten Staubsauger

10 erfolgt die Umschaltung vom Saugbetrieb auf Abreinigung des Filters 30 manuell, der, wie hier nicht näher gezeigt ist, in an sich bekannter Weise mit dem Antriebsmotor des Verdichters 20 sowie mit den beiden Ventilblöcken 52, 54 verbunden ist.

Um die Geräuschentwicklung des Staubsaugers in jedem Betriebszustand gering zu halten, ist jeder der beiden Ventilblöcke 52, 54 mit einem Schalldämpfer 60, 62 versehen, welche jeweils dazu dienen, die Ausstoß- und Ansauggeräusche des Verdichters zu dämpfen. Vorteilhafterweise kann dabei der Ansaugdämpfer 60, durch welchen die zum Abreinigen benötigte Luft angesaugt wird, mit einem eigenen Luftfilter versehen sein, um sicherzustellen, daß nur gereinigte Luft zur Abreinigungsvorrichtung 18 gefördert wird.

Anstelle der Ansaugung von Spülluft über den mit Schalldämpfer 60 versehenen Anschluß am Mehrwegeventil 52 kann auch die im Reingasraum 34 angeordnete Überlasteinrichtung 35 herangezogen werden, sofern diese so gestaltet ist, daß sie wahlweise einen Durchfluß in beiden Richtungen erlaubt und für den Saugbetrieb in Mittelstellung arretierbar ist.

Um rechtzeitig zu erkennen, ob eine Abreinigung erforderlich ist oder ob der Saugbetrieb fortgesetzt werden kann, ist der Reingasraum 34 mit einem Manometer 64 versehen, das als Differentialmanometer ausgebildet ist und den Druckunterschied zwischen dem Staubkessel und dem Reingasraum, das heißt den Druck strömungsmäßig vor dem Filter 30 und den Druck strömungsmäßig nach dem Filter 30, erfaßt und anzeigt. Sobald ein vorgegebener Grenzwert erreicht ist, wird die Abreinigung des Filters 30 eingeleitet.

Für ein wirksames und betriebssicheres Abreinigen ist die Dosierung der Spülluft hinsichtlich Menge und Druck von maßgeblichem Einfluß. Daher ist zur Einstellung und Begrenzung des Drucks im Reingasraum 34 die bereits erwähnte Überlasteinrichtung 35 in Form eines Überdruckventils oder vorzugsweise in Form einer Überdruckklappe vorgesehen, welche im Ansprechfall eine Verbindung zur Umgebungsatmosphäre herstellt.

Um die Funktion des Drehantriebs 44 trotz des geringen Luftüberdrucks der Spülluft sicher zu gewährleisten, ist entsprechend einer vorteilhaften, im Ausführungsbeispiel gezeigten Weiterbildung der Erfindung eine Lagerung 66 der Verbindungswelle 39 des Drehantriebs 44 mit der hiermit verbundenen Luftführung 38 vorgesehen, die vorzugsweise als Wälzlager ausgebildet ist. Dabei ist, wie vorher bereits erläutert, die Verbindungswelle 39 als Hohlwelle ausgebildet, durch welche die Spülluft zur Speisung des Düsenrohres 36 erfolgt. Auf der dem Filter 30 abgewandten Seite des Drehantriebs 44 ist das Schaufelrad 46 ebenfalls geführt, um die aus der exzentrischen Anordnung des Düsenrohres 36 resultierenden Reaktionskräfte aufnehmen zu können.

Am Beispiel eines angesaugten Staubpartikels soll die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Staubsaugers erläutert werden. Das Staubpartikel wird an der jeweiligen Saugstelle erfaßt und gelangt über einen Saugschlauch oder eine Saugleitung durch den Ansaugstutzen 24 an der Rückschlagklappe 26 vorbei in das Gehäuse 12. Je nach Größe und seiner dem entsprechenden Masse prallt das Staubpartikel gegen das Prallblech und von dort in den Staubkessel 16, wo es liegen bleibt, oder es wird von dem Saugluftstrom mitgerissen und lagert sich an der Außenseite des Filters 30 an. Gemeinsam mit den weiteren Staubpartikeln bildet sich so ein Filterkuchen, der nach und nach die gesamte Oberfläche des

Filters 30 mit einer stetig zunehmenden Schichtdicke bedeckt. Dieser Vorgang wiederholt sich stetig solange, bis sämtliche Poren des Filters mit Staubpartikeln bedeckt sind, so daß der Saugströmungsweg dadurch blockiert und die Saugluftförderung unterbrochen ist. Soweit sollte es im praktischen Betrieb aber nicht kommen, sondern die Abreinigung der Oberfläche des Filters 30 sollte bereits vorher erfolgen.

Um das Abreinigen zu intensivieren, kann bedarfsweise der Spülluftstrom pulsierend oder kurzfristig mit höherem Druck arbeiten. Hierzu wird die Klappe 35 manuell in mehr oder weniger kurzer zeitlicher Abfolge betätigt. Dadurch kann das Abreinigen selbst bei schwierigen Stäuben effizient durchgeführt werden. Ist der Filter von der außen angelagerten Staubschicht befreit, was sich anhand einer entsprechenden Anzeige des Manometers 64 zeigt, kann wieder auf Saugbetrieb geschaltet werden. Die Abreinigung selbst dauert dabei nur einige Sekunden.

#### Bezugszeichenliste

10	Staubsauger
12	Gehäuse
14	Filterkammer
16	Staubkessel
18	Abreinigungsvorrichtung
20	Verdichter
22	Seitenwand
24	Ansaugstutzen
26	Rückschlagklappe
28	Prallblech
30	Filter
32	Lamellen
34	Reingasraum
35	Überlasteinrichtung
36	Düsenrohr
38	Mitnehmer (Luftführung)
39	Hohlwelle
40	Spülluftleitung
42	Spülluftöffnungen
44	Drehantrieb
46	Schaufelrad
48	Saugleitung
50	Austrittsstutzen
52	erster Ventilblock
54	zweiter Ventilblock
56	Steuerleitung
58	el. Schalter
60	erster Schalldämpfer (Saugseite)
62	zweiter Schalldämpfer (Druckseite)
64	Manometer
66	Lagerung.

#### Patentansprüche

1. Staubsauger (10), insbesondere Industriestaubsauger, mit einem Gehäuse (12) mit einem Ansaugstutzen (24), der mit einer im Gehäuse (12) angeordneten Filterkammer (14) und einem Staubkessel (16) zur Aufnahme des Sauggutes in Verbindung steht, mit einem Verdichter (20) zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen dem Druck im Staubkessel (16) und dem Umgebungsdruck sowie mit einem in der Filterkammer (14) angeordneten Filter (30), welcher den Staubkessel (16) gegen einen Reingasraum (34) abtrennt und zur Staubabscheidung der mit Staub beladenen Saugluft dient, da-

durch gezeichnet, daß eine Einrichtung zur Abreinigung des Filters (30) vorgesehen ist, welche den am Filter (30) auf dessen staubkesselseitiger Filteroberfläche angelagerten Staub infolge einer Gasgegenströmung löst und den Filter (30) spült und so dessen Wirksamkeit wiederherstellt.

2. Staubsauger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreinigungseinrichtung (18) als Gebläse ausgebildet ist, welches zyklisch den Filter (30) in der dem Saugbetrieb entgegengesetzten Richtung mit Spülluft beaufschlagt.

3. Staubsauger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (30) als eine Rundpatrone mit spezifisch hoher Filterfläche ausgebildet ist.

4. Staubsauger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der von der Abreinigungseinrichtung ausgehende Gasstrom den Filter (30) gleichförmig über mehrere Sekunden mit geringem Überdruck beaufschlagt.

5. Staubsauger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreinigungseinrichtung den Filter (30) mit einem Überdruck von höchstens 80 kPa, vorzugsweise von 10 bis 30 kPa, beaufschlagt.

6. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreinigungseinrichtung (18) mit dem für den Saugbetrieb vorgesehenen Verdichter (20) zusammenarbeitet.

7. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (30) eine sternförmig gefaltete Filterfläche mit Lamellen (32) aufweist.

8. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (30) von einer Monopatrone gebildet ist.

9. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreinigungseinrichtung (18) ein mit Schaufeln versehenes Gebläserad (46) aufweist, welches von dem von dem für den Saugbetrieb vorgesehenen Verdichter (20) ausgehenden Spülluftstrom angetrieben ist, der zur Beaufschlagung des Filters (30) dient.

10. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abreinigungsvorrichtung (18) ein Düsenrohr (36) aufweist, welches den Spülluftstrom in den Filter (30) leitet.

11. Staubsauger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenrohr (36) mit dem Gebläserad (46) zusammenarbeitet und als Rotationsdüse ausgebildet ist.

12. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläserad (36) über einen Mitnehmer (38) das Düsenrohr (36) beaufschlagt, welches innerhalb des Filters (30) eine Drehbewegung ausführt.

13. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (36) drehfest mit dem Gebläserad (46) verbunden ist und als strömungsdichte Luftführung, vorzugsweise als rotationssymmetrische geschlossene Kammer, ausgebildet ist, an welche das Düsenrohr (36) angeschlossen ist.

14. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Düsenrohr (36) an seinem in den Filter (30) kragenden Umfang mit abstandsgleichen Öffnungen (42) versehen ist, deren Mittelachsen radial gegen die Filterinnenseite gerichtet sind.

15. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (42) jeweils einen gleichen Querschnitt aufweisen.
16. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt aller Öffnungen (42) so festgelegt ist, daß der bestimmungsgemäße Spülluftstrom das Düsenrohr (36) und die darin angeordneten Öffnungen (42) mit einer Geschwindigkeit von 80 bis 120 m/s durchströmt.
17. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Düsenrohr (36) exzentrisch an dem Mitnehmer (38) angeschlossen ist.
18. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenrohr (36) derart am Mitnehmer (38) angeordnet ist, daß es sich jeweils in geringem Abstand zur Innenseite des Filters (30) befindet.
19. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdichter (20) druckseitig ein Mehrwegeventil (54) aufweist, mittels welchem der Spülluftstrom einstellbar ist.
20. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdichter (20) saugseitig ein Mehrwegeventil (52) aufweist, mittels welchem der Saugluftstrom einstellbar ist.
21. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die saug- und druckseitig am Verdichter (20) angeordneten Mehrwegeventile (52, 54) jeweils gegeneinander verriegelt sind, so daß der Filter (30) stets nur in einer Strömungsrichtung von einem Luftstrom beaufschlagt ist.
22. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung von Saugbetrieb auf Abreinigung des Filters (30) durch manuelle Betätigung vorgesehen ist.
23. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Abreinigung des Filters (30) die hierzu verwendete Spülluft dem Verdichter (20) über einen ersten Schalldämpfer (60) zuströmt, der strömungsmäßig parallel zum Ansaugstutzen (24) am Staubkessel (16) geschaltet ist.
24. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der im Filter (30) gereinigte Reingasstrom austrittsseitig einen zweiten Schalldämpfer (62) durchströmt, der dem Verdichter (20) nachgeschaltet ist.
25. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reingasraum ein Manometer (64), vorzugsweise ein Differential-Manometer, aufweist, welches den Druck zwischen Reingasraum und Rohgasraum anzeigt und die Beurteilung der aktuellen Staubbelastung des Filters (30) erlaubt.
26. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche vorgesehen zur Staubentsorgung an Schweißanlagen und Schweißarbeitsplätzen.
27. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche vorgesehen zur Staubentsorgung an Schleifmaschinen und ähnlichen Bearbeitungsvorrichtungen.
28. Staubsauger nach einem der vorherigen An-

sprüche vorgesehen zur Staubentsorgung an Signier- und Gravieranlagen.

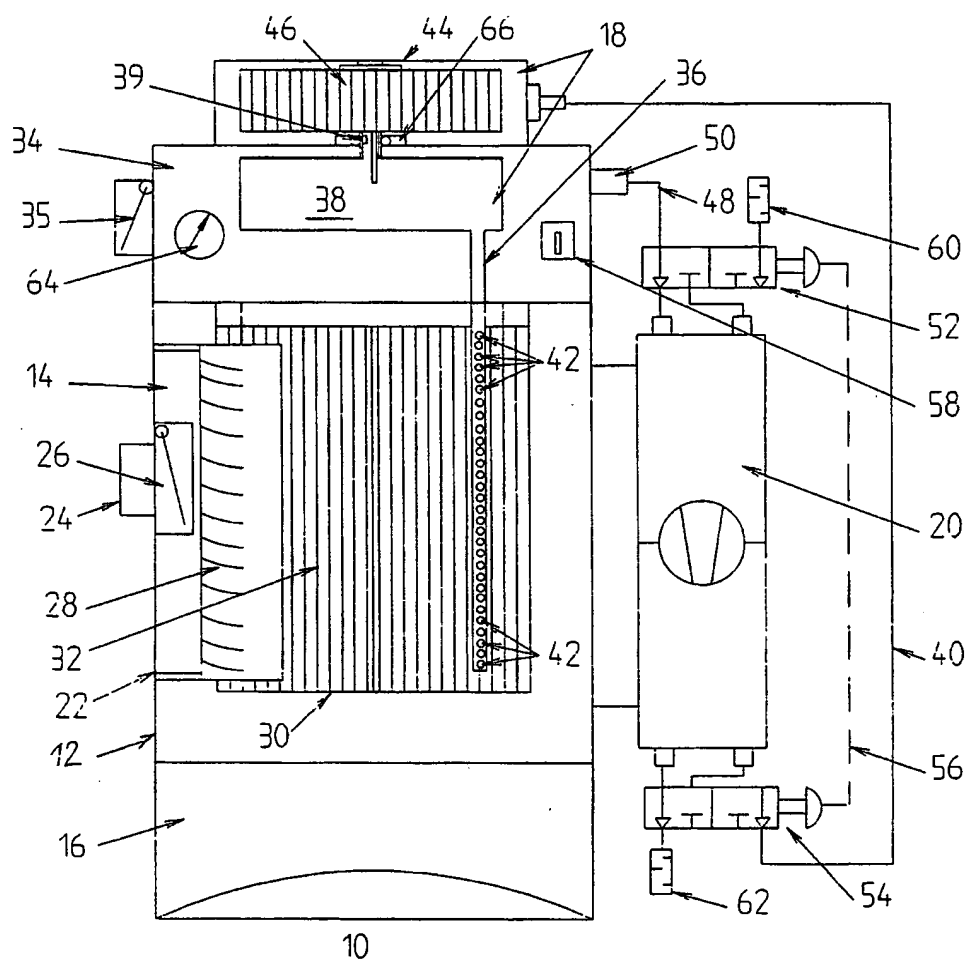
29. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Verdichter für den Saugbetrieb und ein zweiter Verdichter für die Abreinigung des Filters vorgesehen sind, die zyklisch im Wechsel arbeiten.

30. Staubsauger nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß erste und zweite Verdichter bei Groß-Sauganlagen vorgesehen sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



**602 048/277**



DERWENT- 1996-506826  
ACC-NO:

DERWENT- 199720  
WEEK:

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Self-cleaning industrial vacuum cleaner - has fan to blow air against dust filter in reverse direction to normal in order to release dust deposits

INVENTOR: BUTSCH, M

PATENT-ASSIGNEE: BUTSCH M[BUTSI]

PRIORITY-DATA: 1995DE-1017197 (May 11, 1995)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19517197 A1	November 14, 1996	N/A	008	A47L 009/20

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19517197A1	N/A	1995DE-1017197	May 11, 1995

INT-CL (IPC): A47L009/20

RELATED-ACC-NO: 1997-204884

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19517197A

**BASIC-ABSTRACT:**

The vacuum cleaner has a device to clean the dust filter (30) lying behind the suction nozzle (24) and between the dust collection chamber (16) and the clean air chamber (34). The device releases the dust deposited on the dust chamber side of the filter by means of air contraflow, thus cleaning it and raising the overall efficiency.

The device is a fan (18) which periodically subjects the filter to airflow opposing that present in normal operation. The filter is a cylindrical body with a high surface area for filtering. The air leaving the filter after its cleaning is driven away at an overpressure of no more than 80 kPa, preferably between 10 and 30 kPa.

ADVANTAGE - Filter can be regenerated simply, thus improving overall efficiency.

CHOSEN- Dwg.1/1  
DRAWING:

TITLE-TERMS: SELF CLEAN INDUSTRIAL VACUUM CLEAN FAN BLOW AIR DUST FILTER REVERSE DIRECTION  
NORMAL ORDER RELEASE DUST DEPOSIT

**DERWENT-CLASS:** P28 X27

**EPI-CODES:** X27-D04;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N1996-427025